

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ВОДООЧИЩЕННЯ, ЩО МІСТЯТЬ ВАЖКІ МЕТАЛИ

*Спасьонова Л.М., Суббота І.С.*

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря  
Сікорського», Україна, м. Київ, [lar\\_spas@yahoo.com](mailto:lar_spas@yahoo.com)*

Утилізація відходів водоочищення залишається актуальною у всьому світі. Накопичення таких відходів як в Україні, так і інших країнах, росте з кожним роком [1]. На початку 2000 року за даними авторів [2] в Україні було накопичено більше 50 млн. тон осадів, що виводить з землеробства більше 10 тис. га земель.

В матеріалах Регіональної доповіді про стан навколишнього природного середовища України кожного року наголошується, що гострою залишається проблема забруднення поверхневих вод. Як відомо, забруднюючі речовини надходять у водні об'єкти зі стічними водами, поверхневим стоком з території міст, підприємств та сільськогосподарських угідь, а також з атмосферними опадами. Головними забруднювачами водних ресурсів є комунальне, сільське господарство та промисловість. Багато річок перетворюються на стічні колектори. Очищення стічних вод слід передбачати всюди, де вони утворюються. До галузей промисловості, що забруднюють навколишнє середовище важкими металами та радіонуклідами, відносяться чорна та кольорова металургія, добування твердого та рідкого палива, гірничо-збагачувальні комплекси, електротехнічні виробництва та ін. [3, 4].

Актуальною наразі залишається очистка вод для питного водопостачання. Серед численних аспектів захисту водного басейну від техногенних забруднень одним з найбільш важливих є забезпечення ефективного очищення вод від важких металів та радіонуклідів. Виконання цього завдання вимагає розробки і застосування усе більш складних і досконалих технологій очищення вод для досягнення рівнів, що відповідають необхідним нормам.

У випадку забруднених вод важкими металами та радіонуклідами доцільним є використання природних сорбентів - глинистих мінералів, цеолітів, карбонатвмісних порід, багаті родовища яких є в Україні і які, водночас з дешевизною, мають достатньо високі сорбційні властивості.

Основний метод знешкодження осадів водоочищення в усьому світі до цього часу залишається збереження їх в шламонакопичувачах. Через токсичність таких осадів вони не можуть використовуватися в якості добрив і зберігаються на звалищах, площа яких безперервно збільшується, перетворюючи їх в зону екологічного лиха і в першу чергу через можливість попадання токсичних речовин у водоносні горизонти.

Протягом багатьох років в Україні проводились роботи з підготовки Закону України про питну воду та питне водопостачання, який набрав чинності 22 червня 2017 року, в 2018 році до Закону України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення» (10/01/2002) внесені зміни для врахування всіх чинників безпечного користування водою та досягнення її нормативної якості і чистого довкілля після водоочисних заходів. В багатьох країнах за стандарт якості стічних вод прийняті нормативи, що встановлені в Каліфорнії (США) Департаментом охорони здоров'я.

На сьогоднішній день на більшості станцій очищення стічних вод утворюється величезна кількість частково зневодненого й недостатньо стабілізованого осаду. Осади і стічні води є одними з основних забруднювачів довкілля і одне з головних завдань при поводженні з ними – це захист населення від їх шкідливої дії за рахунок будівництва очисних споруд і інших природоохоронних заходів. Цьому приділяється достатня увага в теорії і практиці комунального господарства як в нашій країні, так і за кордоном. Набагато менше місце у вітчизняних практиці і науково-технічній літературі займають проблеми утилізації відходів

водоочищення. Ці відходи до теперішнього часу не знаходять широкого корисного застосування як вторинні ресурси.

За нашими розрахунками відпрацьований сорбент відноситься до IV класу небезпеки і є мало небезпечним, тобто при отриманні санітарно-гігієнічного висновку Міністерства охорони здоров'я України він може бути допущений до використання в будматеріалах. При цьому, концентрація іонів  $\text{Cu}^{2+}$  у водній витяжці з дроблених зразків фракції  $\leq 0,2$  мм при температурі  $90 \pm 5$  °С нижча межі визначення спектрофотометричним методом і не перевищує ГДК<sub>Cu</sub> для 1-го класу якості питної води згідно з ДСТУ 4808:2007.

Результати дослідження фізико-механічних та хімічних характеристик отриманих керамічних матриць підтверджують високу міцність та високу ступінь фіксації іонів важких металів в структурі мінералу, вторинне забруднення навколишнього середовища практично відсутнє. Ці факти вказують на перспективність та доцільність застосування даної технології як з економічної, так і з екологічної точок зору. Також доведено можливість використання відпрацьованих сорбційних матеріалів на основі глинистої сировини в якості домішок при виробництві будівельних матеріалів, за умови проведення аналогічних досліджень в атестованих організаціях та отриманні відповідних санітарно-гігієнічних висновків щодо екологічної безпеки керамічних матриць.

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році ... <https://menr.gov.ua/news/31768.html>
2. Дрозд Г.Я, Зотов Н.И., Маслак В.Н. //Водоснабжение и санитарная техника.- 2001. - № 12. – С. 33-35.
3. Теплая Г. А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды (обзор литературы) / Г. А. Теплая. // Астраханский вестник экологического образования. – 2013. – №1 (23). – С. 182–192.
4. Vasudevan S. Electrochemistry: as cause and cure in water pollution – an overview / S. Vasudevan, M. A. Oturan. // Environmental Chemistry Letters. – 2014. – Vol. 12, Issue 1. – PP. 97-108/

---

## ДО ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ДІОКСИДУ ХЛОРУ ДЛЯ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ

**Наталія Стаднічук, Ірина Міхлик**

*ДП «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л. І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України», м. Київ*

**Олег Кроніковський, Олексій Мисюк**

*Національний університет харчових технологій*

Для знезараження води централізованого питного водопостачання широко використовуються реагентні методи. Хлорування є найбільш розповсюдженим методом знезараження води. Хлорування води проводиться газоподібним хлором або речовинами, які містять активний хлор: хлорне вапно, гіпохлорити, хлораміни, діоксид хлора. Під “активним хлором” хлормістких сполук умовно мають на увазі кількість газоподібного хлору, яка відповідає кількості кисню, що виділяється цими сполуками при додаванні їх у воду. В результаті такої обробки відбувається окислення гумусових речовин, органічних сполук, іонів